

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-058260

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/14

G09F 13/22

H05B 33/12

(21)Application number : 10-223881

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC
CORP

(22)Date of filing :

07.08.1998

(72)Inventor : YOSHIMURA MOTOMU

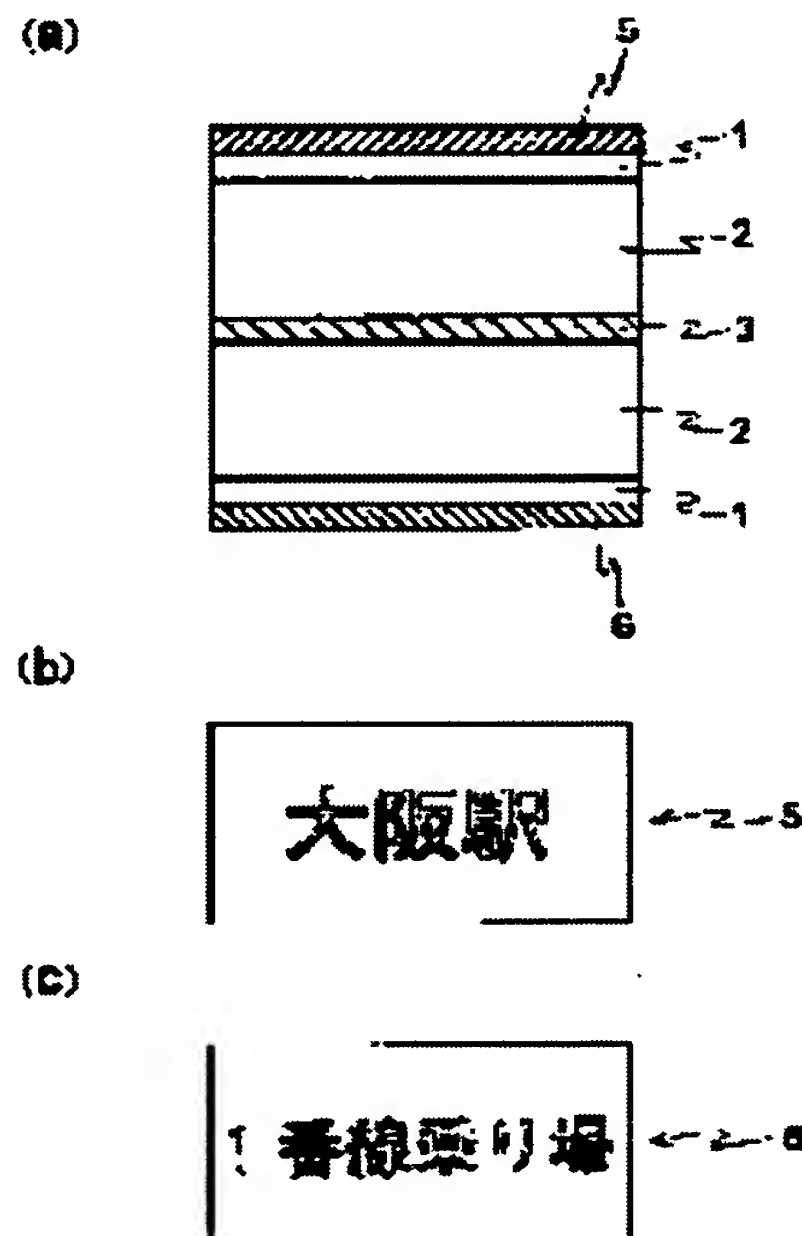
(54) TWO-SIDE LIGHT EMITTING ELECTROLYMINESCENT ELEMENT AND TWO-SIDE SELF-LIGHT-EMITTING INFORMATION DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electroluminescent element generating electroluminescent light from the two surfaces and a two-side self-light-emitting information display element.

SOLUTION: A metal cathode electrode 3 is installed in the center of an element, and organic electroluminescence material 2 is provided on each surface of this metal electrode 3. An ITO transparent electrode 1 as an anode electrode is formed on the organic electroluminescent material 2. Thus a two-side light emitting electroluminescence element is formed.

Information display plates 5 and 6 containing information of characters, graphics, etc., are attached to the two surfaces of this electroluminescence element so that an intended two-side self-light-emitting information display element is accomplished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-58260
(P2000-58260A)

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
G 0 9 F 13/22		G 0 9 F 13/22	A 5 C 0 9 6
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	C

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

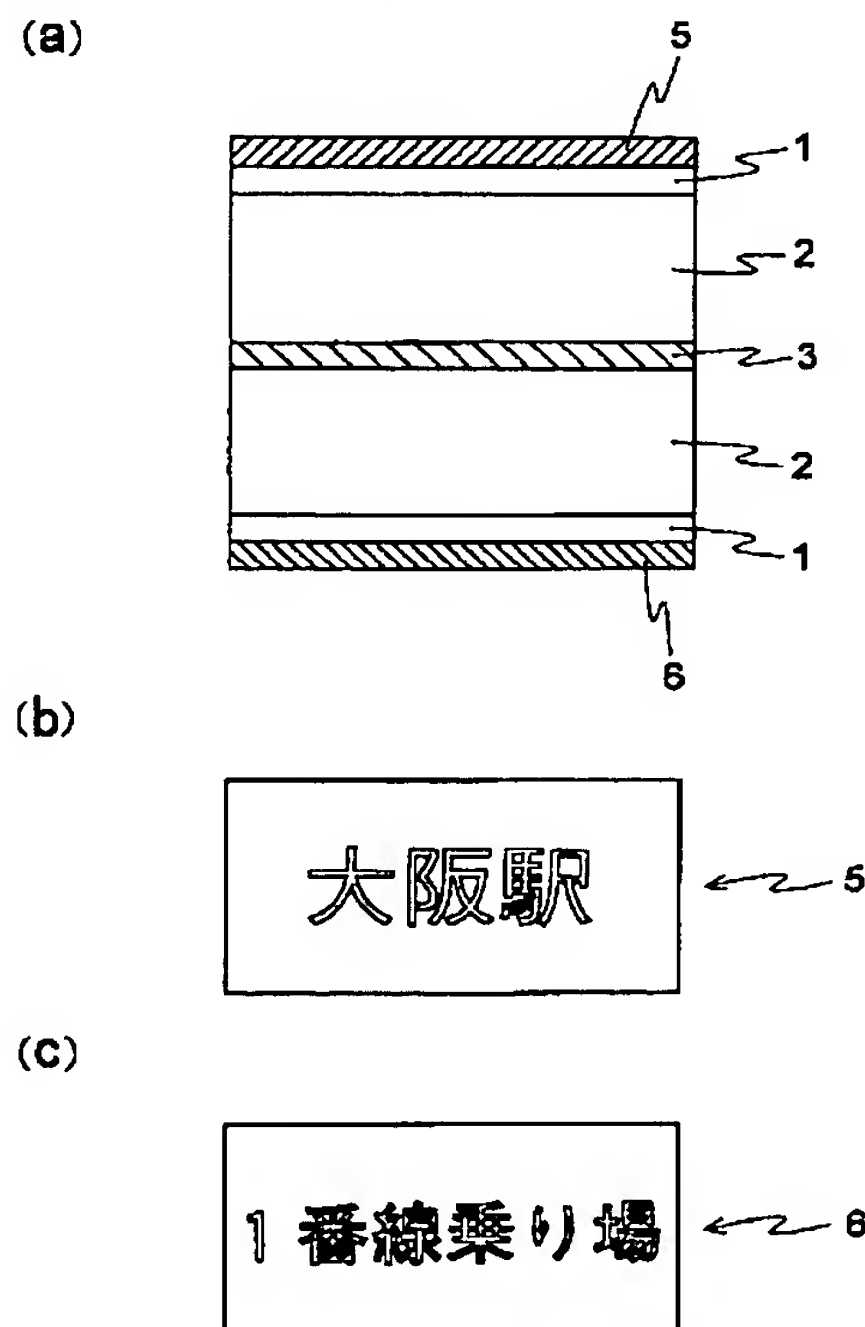
(21)出願番号	特願平10-223881	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成10年8月7日(1998.8.7)	(72)発明者	吉村 求 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(74)代理人	100065226 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)
		Fターム(参考)	3K007 AB17 BA00 CA01 CB01 DA00 DB03 EB00 FA01 5C096 AA01 BA04 BB16 BC19 BC20 CA17 CA35 CB07 CC07 CC23 CC26 DC06 EA07 FA03

(54)【発明の名称】 両面発光型エレクトロルミネッセンス素子および両面自発光型情報表示素子

(57)【要約】

【課題】 両面からエレクトロルミネッセンス発光を起こせるエレクトロルミネッセンス素子とそれを用いた両面自発光型情報表示素子を提供する。

【解決手段】 素子の中央にカソード金属電極を設け、その両面に有機エレクトロルミネッセンス材料を設ける。更に、有機エレクトロルミネッセンス材料上にアノード電極としてITO透明電極を設ける。以上のようにして、両面発光型エレクトロルミネッセンス素子を構成する。さらに、当該両面発光型エレクトロルミネッセンス素子の両面に文字及び絵等の情報を含んだ情報表示板を取り付け、両面自発光型情報表示素子を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仕事関数の小さな金属電極を中央に挟み、その両面にエレクトロルミネッセンス材料を設け、さらに、各エレクトロルミネッセンス材料上に透明電極を設けたことを特徴とする両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 エレクトロルミネッセンス材料の少なくとも一方が、ポリマー材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 エレクトロルミネッセンス材料の少なくとも一方が、ポリマー分散型材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】 エレクトロルミネッセンス材料の少なくとも一方が、有機分子積層型材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】 エレクトロルミネッセンス材料の両方が、ポリマー材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】 エレクトロルミネッセンス材料の両方が、ポリマー分散型材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】 エレクトロルミネッセンス材料の両方が、有機分子積層型材料であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】 金属電極が薄膜であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】 金属電極が板状であることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 10】 透明電極がガラス基板で保持されていることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 11】 透明電極が透明プラスチック基板で保持されていることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 12】 金属電極と 2 つの透明電極との間を 1 つの電源で繋ぎ、2 つのエレクトロルミネッセンス材料を、同一の電圧で発光させることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 13】 金属電極と 2 つの透明電極との間を別々の電源で繋ぎ、2 つのエレクトロルミネッセンス材料を、同一の電圧で発光させることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 14】 金属電極と 2 つの透明電極との間を別々の電源で繋ぎ、2 つのエレクトロルミネッセンス材料を、別々の電圧で発光させることを特徴とする請求項 1 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 15】 請求項 1、13 または 14 記載の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子を用いて、2 つの透明電極上に、それぞれ光を通過しうる標識板を設けたことを特徴とする両面自発光型情報表示素子。

【請求項 16】 前記標識板が文字および絵の情報表示板である請求項 15 記載の両面自発光型情報表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、両面からエレクトロルミネッセンス光を発光させられるエレクトロルミネッセンス素子に関するものであり、両面に文字・絵等の情報標識・表示板を取り着けられる電界・両面発光型平面光源を実現する装置に用いられる。

【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネッセンスとは図 3 に示すように、仕事関数の大きな透明電極 101 と仕事関数の小さな金属電極 103 との間にエレクトロルミネッセンス材料 102 が挟まれている。仕事関数の大きな透明電極はアノード（陽極）電極としてエレクトロルミネッセンス材料中にホール 107 を注入し、仕事関数の小さな金属電極がカソード（陰極）電極としてエレクトロルミネッセンス材料中に電子 108（エレクトロン）を注入する。注入されたホールとエレクトロンが、エレクトロルミネッセンス材料中で再結合し、エキシトン 105 を形成する。エキシトンが緩和する際に、発光分子を励起し、そこから発光 106 が起こる。この様にして、電界印加 109 により、エレクトロルミネッセンスと呼ばれる発光が起こる。従来のエレクトロルミネッセンス素子は図 4 に示されるように、発生した光は、一方の透明電極 101 から外部に出ていく。そのために、従来のエレクトロルミネッセンス素子では、片面発光のみが可能であって、例えば、エレクトロルミネッセンス素子をバックライトに用いる従来技術としては、これまでに、特開平 9-49887 号公報のデジタル表示部、特開平 9-53213 号公報の自発光式標識、特開平 9-22779 号公報のエレクトロルミネッセンスパネル、特開平 9-5452 号公報の照明付時計、特開平 8-338885 号公報の照明装置付電子時計、特開平 8-313651 号公報の指針式時計、等が公開されている。しかしながら、これらのバックライトとしてのエレクトロルミネッセンス素子は、あくまでも片面発光であり、その片面発光部にしか表示したい文字および絵等の情報表示板が設けることが出来ない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のエレクトロルミネッセンス素子では、上述したように、片面でしか発光しないために、その片面発光部にしか表示したい文字および絵等の情報表示板を設けることが出来ない。本発明では、上述した従来のエレクトロルミネッセンス素子の欠点を解決し、エレクトロルミネッセンス素子が、両面

で発光し、それら両面に文字および絵等の情報表示板を設けることが出来る事を可能にすることを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子では、図1に示すように、仕事関数の小さな金属電極3を中央に挟む構造をしている。その両面にエレクトロルミネッセンス材料2を設けている。更に、そのエレクトロルミネッセンス材料上に仕事関数の大きな透明電極1を設けている（請求項1）。透明電極1は、透明ガラス基板および、透明プラスチック基板等で保護・保持する事も可能である（請求項10および11）。また、金属電極についても、薄膜及び板状の形態を取り得る（請求項8および9）。金属電極が板状の時には、金属電極自身が、本発明の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子の保持体にもなる。金属電極と各透明電極との間は導線でつながれ、同一の電源9または、別々の電源9aおよび9bを用いることが可能である（請求項12、13および14）。

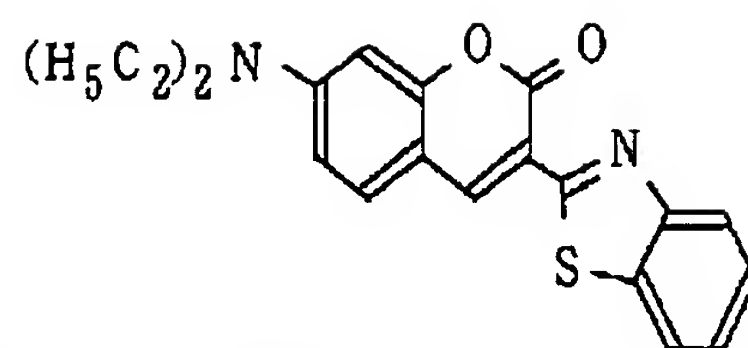
【0005】本発明の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子では、図1に示すように、仕事関数の小さな金属電極を中央に挟む構造をしている。その両面にエレクトロルミネッセンス材料を設けている。更に、その上に仕事関数の大きな透明電極を設けている。透明電極は、透明ガラスおよび、透明プラスチック等で保護・保持する事も可能である。また、金属電極についても、薄膜及び板状の形態を取り得る。金属電極が板状の時には、金属電極自身が、本発明の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子の保持体にもなる。金属電極と各透明電極との間は導線でつながれ、同一の電源または、別々の電源を用いることが可能である。エレクトロルミネッセンス材料としては、ポリマー型、ポリマー分散型、有機分子積層型のいずれをも用いることが出来る（請求項5、6および7）。また、2つのエレクトロルミネッセンス材料が、同一種類の材料で形成される場合と別々の材料で形成される場合とがある請求項2、3および4）。同一種類の材料で形成される場合には、同一の電源で、同一電圧を印加して発光させる（請求項12）。この場合には、同一の発光スペクトル特性を示すエレクトロルミネッセンスが発光される。即ち、同じ色の発光が両面で起こる。別々の材料で形成される場合には、一般には、2つの別々の電源で、各エレクトロルミネッセンス材料に別々の最適の電圧を印加する（請求項14）。しかしながら、この場合にも、同一の電源で両方のエレクトロルミネッセンス材料に同一の電圧を印加しても良い（請求項13）。この、別々のエレクトロルミネッセンス材料で形成される場合には、一般には、それぞれ異なったスペクトル特性を持つエレクトロルミネッセンス光を発光する。即ち、異なる色の発光が両面で起こる。この、両面発光素子の発光面の上に、文字および絵の情報表示板

（請求項16）のように各種情報を示す標識板（請求項15）及び表示板を設ける。これらの標識板及び表示板は同一の内容の情報でも良いし、別々の情報でも良い。これらの標識板及び表示板は、その下の各エレクトロルミネッセンス素子からの発光で、夜間でもその内容が鮮明に表示される。さて、透明電極としては酸化インジウム錫（ITO）、酸化錫（SnO₂）、酸化インジウム（InO₂）を使う。基板はガラス基板と透明ポリマーを用いるが、ガラス基板は石英ガラス、アルカリガラス、無アルカリガラスの内のどれでも良く、ガラス基板と透明電極との間は酸化珪素（SiO₂）でコートしておく。金属電極としては、マグネシウムと銀の合金（Mg/Ag）等のマグネシウム合金、アルミニウムとリチウムとの合金（Al/Li）等のアルミニウム合金等を用いる。これら金属電極は薄膜状と板状のどちらでも良いが、板状の場合には、金属電極が保持体にも成る。エレクトロルミネッセンス材料としてはポリマー系の材料、ポリマー分散型材料、分子積層型材料の3通りを用いることが出来る。ポリマー系の材料としては、ポリパラフェニレンビニレン（PPV）系ポリマー、ポリパラフェニレン（PPP）系ポリマー、ポリチオフェン（PT）系ポリマー、ポリシラン（PS）系ポリマー等のπ共役性ポリマー等を用いる。ポリマー分散型材料としては、ホストポリマーとして、ポリビニルカルバゾールおよびその誘導体ポリマー、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタアクリレート等を用い、これらに電荷輸送剤、発光材を分散した材料を用いる。電荷輸送剤、発光材については、以下に述べる分子積層型材料に用いる電荷輸送剤、発光材が共通に用いられる。分子積層型材料は、電子輸送剤とホール輸送剤との電荷輸送剤および発光材が単層、2層、3層に積層される（参照文献：筒井、応用物理、第66巻、第2号（1997）p. 109）。電子輸送剤には、トリス（8-ヒドロキシーキノリノ）アルミニウム（AlQ₃（tris(8-hydroxy-quinolino)aluminium））、ビス（8-ヒドロキシーキノリノ）ベリリウム（BeQ₂（bis(8-hydroxy-quinolino)beryllium））、ジンクービスベンゾオキサゾール（Zn（BOZ）₂（Zinc-bis-benzoxazole））、ジンクービスベンゾチアゾール（Zn（BTZ）₂（Zinc-bis-benzothiazole））、トリス（1,3-ジフェニルー1,3-プロパンジオノ）モノフェナンスロリン）Eu（III）（Eu（DBM）₃（Phen）（tris(1,3-diphenyl-1,3-propanediono）（monophenanthroline）Eu（III））、2-ビフェニルー5-（パラ-ter-ブチルフェニルー1,3,4-オキサジアゾール（Butyl-PBD（2-biphenyl-5-(para-ter-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole））、1-フェニルー2-ビフェニルー5-パラ-ter-ブチルフェニルー1,3,4-トリアゾール（TAZ（1-phenyl-2-biphenyl-5-para-ter-butylphenyl-1,3,4-triazole））、1,3,5-トリス

(4-ter-butylphenyl-1,3,4-oxadiazolyl)benzene (TPOB (1,3,5-tris(4-ter-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazolyl)benzene))、等の内少なくとも一つを用いる。ホール輸送剤には、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン (TPD (N, N'-diphenyl-N, N'-bis(3-methylphenyl)-[1, 1'-biphenyl]-4, 4'-diamine))、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(α-ナフチル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル(α-NPD (N, N'-diphenyl-N, N'-bis(α-naphtyl)-[1, 1'-biphenyl]-4, 4'-diamine : 4, 4'-bis[N-(1-naphtyl)-N-phenyl-amino]biphenyl))、4, 4'-ビス(9-カルバゾリル)-1, 1'-ビフェニル (Cz-TPD (4, 4'-Bis(9-carbazolyl)-1, 1'-biphenyl))、3, 4, 9, 10-ペリレンテトラカルボン酸二無水物 (PTCDA (3, 4, 9, 10-perylenetetracarboxylic dianhydride))、銅フタロシアニン (CuPc (Copperphthalocyanine))、亜鉛(II) 5, 10, 15, 20-テトラフェニルポルフィリン (ZnTPP (Zinc(II) 5, 10, 15, 20-tetraphenylporphyrin))、4, 4'-ビス(10-フェノキサジニル)ビフェニル (PO-TPD (4, 4'-Bis(10-phenoxazinyl)biphenyl))、4, 4'-ビス(10-フェノチアジニル)ビフェニル (PT-TPD (4, 4'-Bis(10-phenothiazinyl)biphenyl))、4, 4'-(2, 2-ジフェニルビニレン)-1, 1'-ビフェニル (DPBI (4, 4'-(2, 2-diphenylvinylene)-1, 1'-biphenyl))、4, 4'-(2, 2-ジパラメチルフェニルビニレン)-1, 1'-ビフェニル (DTVBI (4, 4'-(2, 2-di-paramethylphenylvinylene)-1, 1'-biphenyl))、4, 4', 4"-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA (4, 4', 4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine))、4-ビフェニルアミノフェニル-ビフェニルヒドラゾン (HDRZ (4-biphenylaminophenyl-biphenylhydrazon))、4, 4', 4"-トリ(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン(TCTA (4, 4', 4"-tri(N-carbazolyl)triphenylamine))、Ru(II) (2, 2'-ビピリジルルテニウム錯体 [Ru(bpy)₃]²⁺等の内、少なくとも一つを用いる。発光材には、3-(2'-ベンゾチアゾル-7-N, N-ジエチルアミノクマリン (クマリン540、3-(2'-Benzothiazole)-7-N, N-diethylaminocoumarin (化1)) :

【0006】

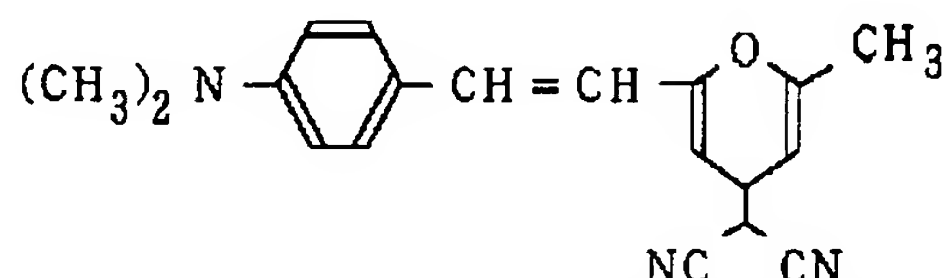
【化1】



【0007】、4-ジシアンメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン (DCM1、4-Dicyanmethylene-2-methyl-6-(p-dimethylaminostyryl)-4H-pyran (化2)) :

【0008】

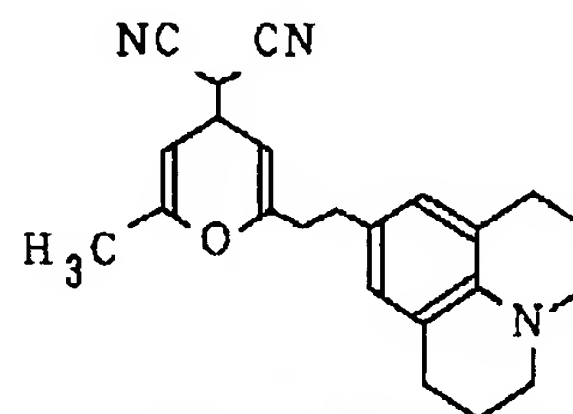
【化2】



【0009】、4-ジシアンメチレン-2-メチル-6-(オクタヒドロキノリジン[c, d]スチリル)-4H-ピラン (DCM2、4-Dicyanmethylene-2-methyl-6-(octahydroquinolizine[c, d]styryl)-4H-pyran (化3)) :

【0010】

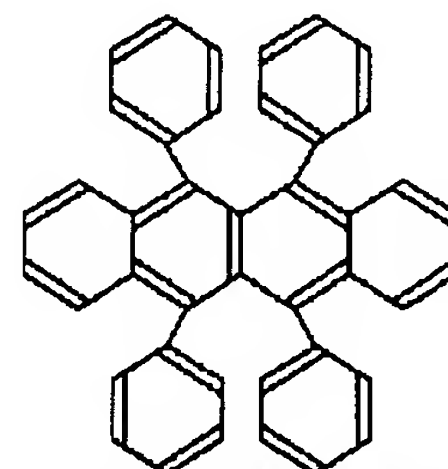
【化3】



【0011】、ローダミン誘導体、ルブレネ (Rubrene (化4)) :

【0012】

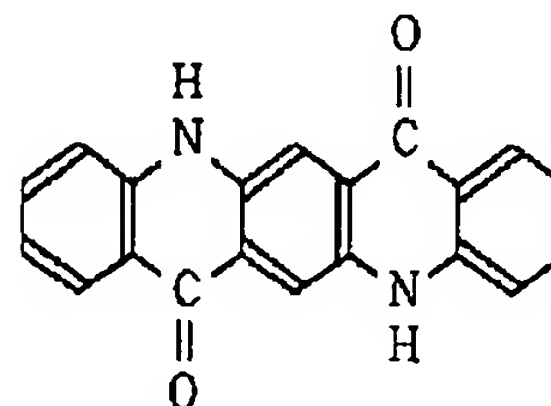
【化4】



【0013】、キナクリドン誘導体 (Quinacridone derivatives (化5) ~ (化9)) :

【0014】

【化5】



【0015】

緑青色の2300カンデラ/m²の光が発光した。この、両面に図2の(a)の様に、(b)と(c)に示される標識板を取り付けたところ、夜間でも鮮明に、標識の内容が認識できた。人間の目は500nm付近に最大感度を有するので、この表示板は薄暮には特に有効である。

【0023】実施の形態4

本実施の形態では、図1に示すように、中央に、アルミニウム／リチウム合金(AI/Li=10/1)をカソード電極として施す。有機エレクトロルミネッセンス材料としては、ホール輸送剤TPDに電子輸送剤トリス(8-ヒドロキシキノリノ)アルミニウム(AIQ₃)を、発光材として4,4'-(2,2-ジフェニルビニレン)-1,1'-ビフェニル(DPBI(4,4'-(2,2-diphenylvinylene)-1,1'-biphenyl))を積層させたものを用いる。両側とも上記の同一の有機エレクトロルミネッセンス材料を用いる。これら有機エレクトロルミネッセンス材料上にITO透明電極を施し、電源は図1の(a)に示すように、一つの共通電極で、両側の有機エレクトロルミネッセンス材料に同一の電位15Vを印加する。その結果、波長480nmを中心波長にする青緑色の3500カンデラ/m²の光が発光した。この、両面に図(2)の(a)の様に、(b)と(c)に示される標識板を取り付けたところ、夜間でも鮮明に、標識の内容が認識できた。人間の目は500nm付近に最大感度を有するので、この表示板は薄暮には特に有効である。

【0024】実施の形態5

本実施の形態では、図1に示すように、中央に、アルミニウム／リチウム合金(AI/Li=10/1)をカソード電極として施す。有機エレクトロルミネッセンス材料としては、ポリビニルカルバゾール(PVK)分散型材料を用いる。即ち、PVK中にAIQ₃(tris(8-hydroxy-quinolino)aluminium)とローダミン-6G(R-6G)を分散させる。この有機エレクトロルミネッセンス材料を金属電極の両側に設ける。さらに、ITO透明電極をそれぞれ設け、同一の電源から、それぞれに同一の電位15Vを印加した。その結果、580nmに中心波長を有する、2000カンデラ/m²の黄橙色の光が発光した。この、両面に図(2)の(a)の様に、(b)と(c)に示される標識板を取り付けたところ、夜間でも鮮明に、標識の内容が認識できた。

【0025】

【発明の効果】本発明にかかわる両面発光型エレクトロルミネッセンス素子は、仕事関数の小さな金属電極を中央に挟み、その両面にエレクトロルミネッセンス材料を設け、さらに、各エレクトロルミネッセンス材料上に透明電極を設けたことにより、両面で発光させることができる。

【0026】エレクトロルミネッセンス材料の少なくと

も一方が、ポリマー材料であるので、本発明素子の機械的強度を増すことができる。

【0027】エレクトロルミネッセンス材料の少なくとも一方が、ポリマー分散型材料であるので、本発明素子の機械的強度を増すことができる。

【0028】エレクトロルミネッセンス材料の少なくとも一方が、有機分子積層型材料であるので、本発明素子の薄膜化を達成することができる。

【0029】エレクトロルミネッセンス材料の両方が、ポリマー材料であるので、同一の発光スペクトル特性を示す発光が得られる。

【0030】エレクトロルミネッセンス材料の両方が、ポリマー分散型材料であるので、同一の発光スペクトル特性を示す発光が得られる。

【0031】エレクトロルミネッセンス材料の両方が、有機分子積層型材料であるので、同一の発光スペクトル特性を示す発光が得られる。

【0032】金属電極が薄膜であるので、本発明素子の薄膜化を達成することができる。

【0033】金属電極が板状であるので、両面発光型エレクトロルミネッセンス素子の保護体とすることができる。

【0034】透明電極がガラス基板で保持されているので、透明電極劣化の防止と本発明素子の保護体とすることができる。

【0035】透明電極が透明プラスチック基板で保持されているので、透明電極劣化の防止と本発明素子の保護体とすることができる。

【0036】金属電極と2つの透明電極との間を1つの電源で繋ぎ、2つのエレクトロルミネッセンス材料を、同一の電圧で発光させることにより2つの材料が同一の場合は、同一輝度に、別々の場合は一般に別々の輝度にするすることができる。

【0037】金属電極と2つの透明電極との間を別々の電源で繋ぎ、2つのエレクトロルミネッセンス材料を、同一の電圧で発光させることにより2つの材料が同一の場合は、同一輝度に、別々の場合は一般に別々の輝度にするすることができる。

【0038】金属電極と2つの透明電極との間を別々の電源で繋ぎ、2つのエレクトロルミネッセンス材料を、別々の電圧で発光させることにより両面の発光輝度を任意に設定することができる。

【0039】本発明にかかわる両面自発光型情報素子は、本発明にかかわる両面発光型エレクトロルミネッセンス素子2つの透明電極上に、それぞれ光を通過しうる標識板を設けたことにより、両面発光して情報表示板を得ることができ、夜間でも鮮明に認識できる。

【0040】前記標識板が文字および絵の情報表示板であることにより、夜間でも鮮明に認識できる両面自発光型情報素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の両面発光型エレクトロルミネッセンス素子を示す説明図。(a)は1電源方式、(b)は2電源方式。

【図2】 本発明の両面自発光型情報表示板素子を示す説明図。(a)は断面図、(b)は情報表示板1、(c)は情報表示板2。

【図3】 エレクトロルミネッセンス素子の発光の原理

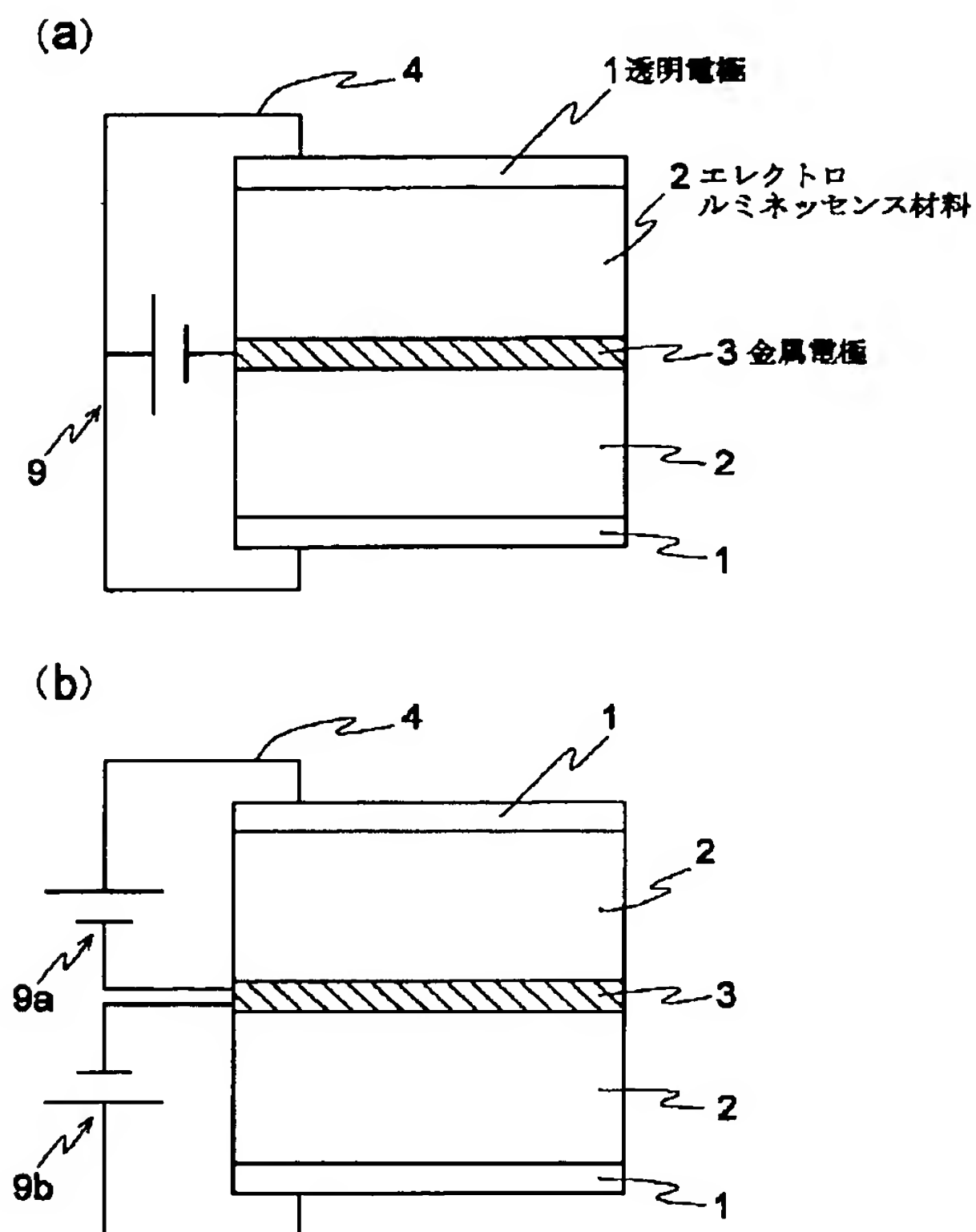
説明図。

【図4】 従来のエレクトロルミネッセンス素子の断面説明図。

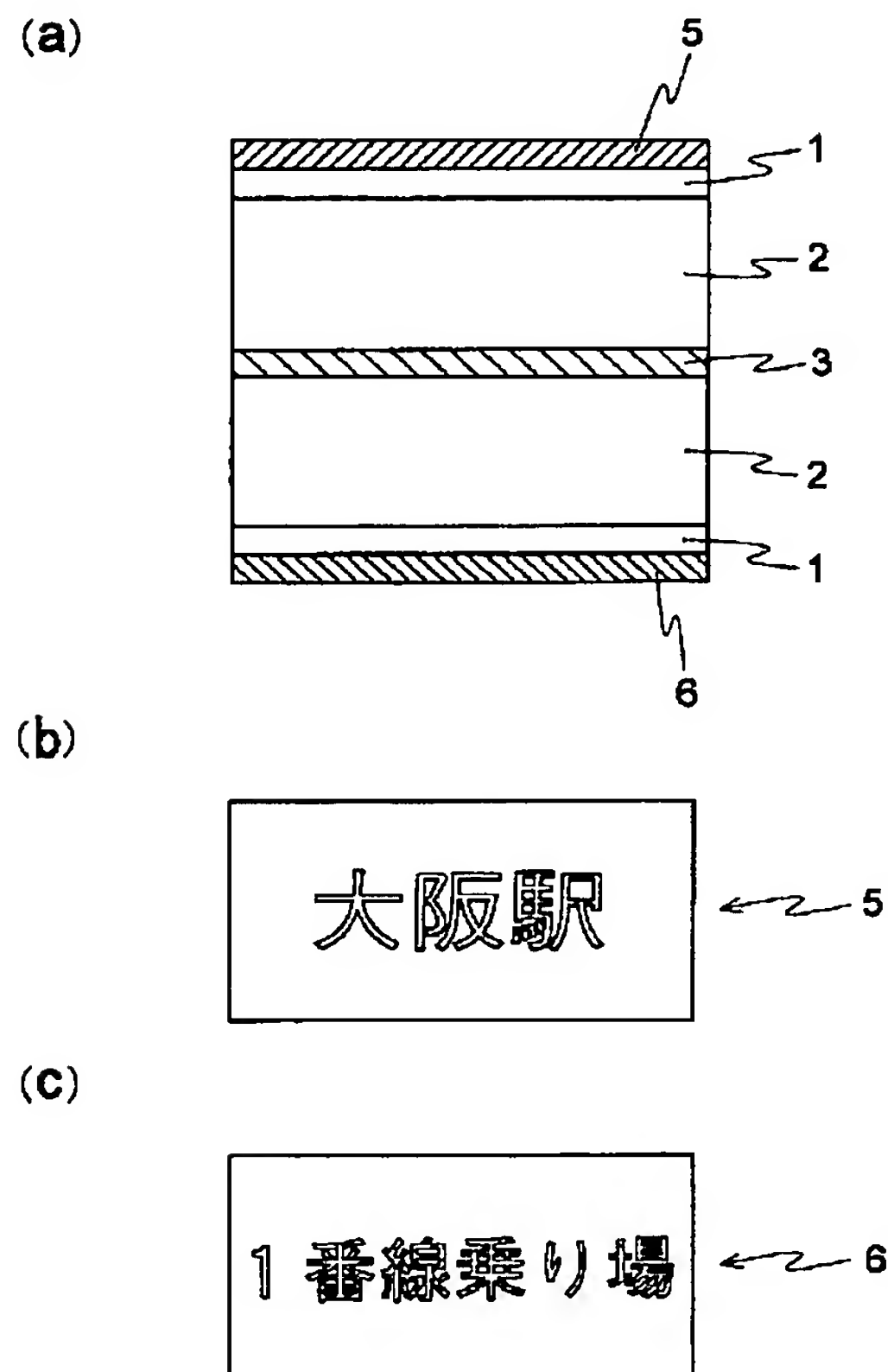
【符号の説明】

1 透明電極、2 エレクトロルミネッセンス材料、3 金属電極、4 リード線、5 情報表示板1、6 情報表示板2。

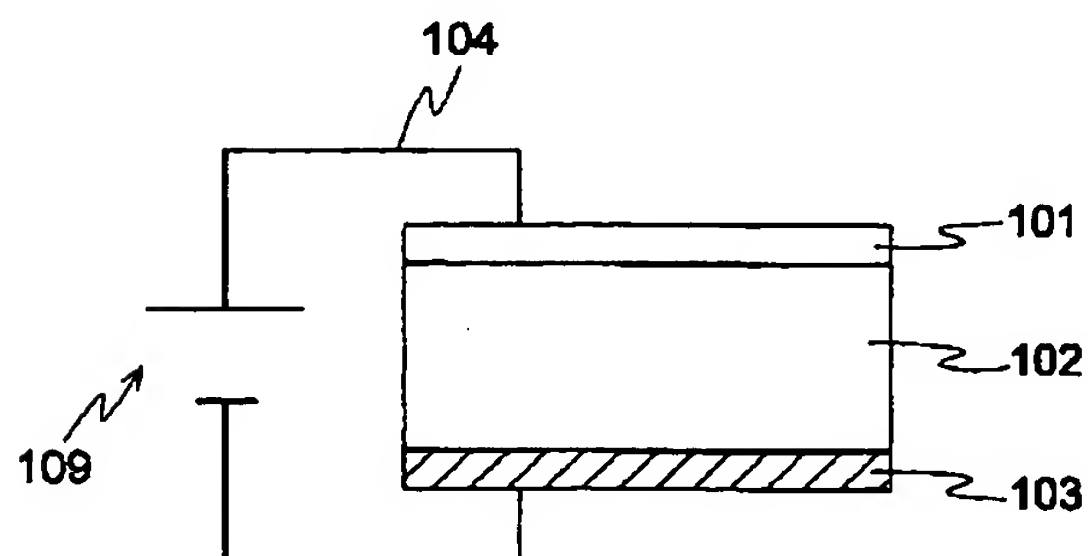
【図1】



【図2】



【図4】



【图3】

